

Patent Abstracts of Japan

(排圧判定値の修正フロー)

PUBLICATION NUMBER : 2002242660
PUBLICATION DATE : 28-08-02

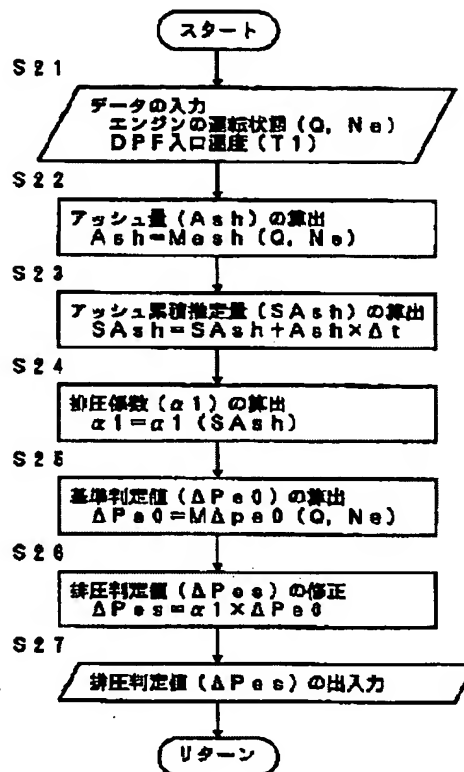
APPLICATION DATE : 21-02-01
APPLICATION NUMBER : 2001044445

APPLICANT : ISUZU MOTORS LTD;

INVENTOR : GABE MASASHI;

INT.CL. : F01N 3/02 B01D 46/42 B01D 46/46

TITLE : DIESEL PARTICULATE FILTER
DEVICE AND ITS REFRESHING
METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To properly determine a refreshing start timing while considering an accumulation and deposition of ash generated from an lubricating oil to a filter, and efficiently removing PM while preventing a clogging in the filter.

SOLUTION: This diesel particulate filter device 1 has the filter 4 for catching a particulate matter in an exhaust gas G of an engine E, and comprises a refreshing control means 50 for determining a start of a refreshing operation of the filter 4 by comparing a value measured by exhaust pressure sensors 51 and 52 with a predetermined exhaust pressure determination value ΔP_{es} . This diesel particulate filter device 1 is constituted such that the refreshing control means 50 estimates a cumulative value of the ash which is leaked in the exhaust gas 4 and accumulated in the filter 4, and corrects the exhaust pressure determination value ΔP_{es} for determination of the refreshing operation start based on the estimated value.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-242660
(P2002-242660A)

(43)公開日 平成14年8月28日(2002.8.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 0 1 N 3/02	3 2 1	F 0 1 N 3/02	3 2 1 K 3 G 0 9 0
B 0 1 D 46/42		B 0 1 D 46/42	A 4 D 0 5 8
			B
46/46		46/46	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-44445(P2001-44445)

(22)出願日 平成13年2月21日(2001.2.21)

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)発明者 田代 欣久

神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社藤沢工場内

(72)発明者 今井 武人

神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社藤沢工場内

(74)代理人 100066865

弁理士 小川 信一 (外2名)

最終頁に続く

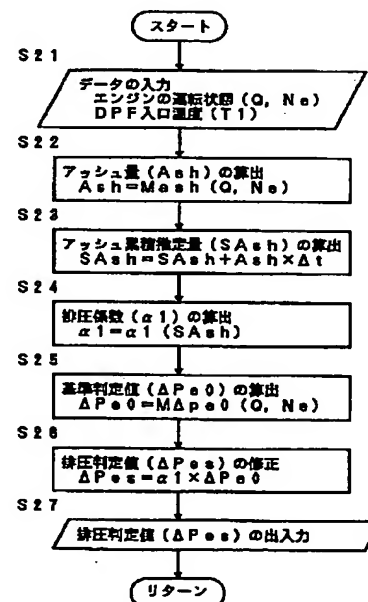
(54)【発明の名称】 ディーゼルパティキュレートフィルタ装置とその再生制御方法

(57)【要約】

【課題】 潤滑油から生じるアッシュのフィルタへの蓄積及び堆積を考慮に入れて、再生開始時期を適正に判断できて、フィルタの目詰まりを防止しながら効率よくPMを除去できるディーゼルパティキュレートフィルタ装置を提供する。

【解決手段】 エンジンEの排気ガスG中の粒子状物質を捕集するフィルタ4を有し、排気圧力センサS1、S2で計測した値と所定の排圧判定値 ΔP_{es} との比較によって、フィルタ4の再生操作の開始を判断する再生制御手段50を備えたディーゼルパティキュレートフィルタ装置1を、前記再生制御手段50が、排気ガス中へ漏出したアッシュの前記フィルタ4に蓄積されるアッシュの累積量 $SAsh$ を推定し、これに基づいて再生操作開始の判定用の前記排圧判定値 ΔP_{es} を修正するように構成する。

【排圧判定値の修正フロー】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディーゼルエンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集するフィルタと、排気通路に設けた排気圧力センサと、該排気圧力センサで計測した排気圧力と所定の排圧判定値との比較による判定結果により、前記フィルタの再生操作を開始して、前記フィルタが捕集した粒子状物質を燃焼又は触媒による化学反応により除去して前記フィルタを再生する再生制御手段を備えたディーゼルパティキュレートフィルタ装置において、前記再生制御手段が、排気ガス中へ漏出したアッシュが前記フィルタに蓄積されるアッシュ累積量を推定し、該アッシュ累積推定値に基づいて再生操作開始の判定用の前記排圧判定値を修正するように構成されることを特徴とするディーゼルパティキュレートフィルタ装置。

【請求項 2】 前記再生制御手段が、エンジンのトルクとエンジン回転数とから、そのエンジン運転状態において前記フィルタに蓄積するアッシュ量を算出し、該算出したアッシュ量を累積計算して、前記アッシュ累積推定値を算出することを特徴とする請求項 1 記載のディーゼルパティキュレートフィルタ装置。

【請求項 3】 前記再生制御手段が、前記アッシュ累積推定値に対応する排圧係数を算出して、該排圧係数を基準判定値に乗じて求めた値に、前記排圧判定値を修正することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のディーゼルパティキュレートフィルタ装置。

【請求項 4】 前記再生制御手段が、前記排気圧力センサで再生開始時期の判定用の排気圧力を計測した時の、エンジンのトルクとエンジン回転数とから、前記基準判定値を算出することを特徴とする請求項 3 記載のディーゼルパティキュレートフィルタ装置。

【請求項 5】 ディーゼルエンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集するフィルタと、排気通路に設けた排気圧力センサと、該排気圧力センサで計測した排気圧力と所定の排圧判定値との比較による判定結果により、前記フィルタの再生操作を開始して、前記フィルタが捕集した粒子状物質を燃焼又は触媒による化学反応により除去して前記フィルタを再生する再生制御手段を備えたディーゼルパティキュレートフィルタ装置において、排気ガス中へ漏出したアッシュが前記フィルタに蓄積されるアッシュ累積量を推定し、該アッシュ累積推定値に基づいて再生操作開始の判定用の前記排圧判定値を修正することを特徴とするディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

【請求項 6】 エンジンのトルクとエンジン回転数とから、そのエンジン運転状態において前記フィルタに蓄積するアッシュ量を算出し、該算出したアッシュ量を累積計算して、前記アッシュ累積推定値を算出することを特徴とする請求項 5 記載のディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

【請求項 7】 前記アッシュ累積推定値に対応する排圧

係数を算出して、該排圧係数を基準判定値に乗じて求めた値に、前記排圧判定値を修正することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載のディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

【請求項 8】 前記排気圧力センサで再生開始時期の判定用の排気圧力を計測した時の、エンジンのトルクとエンジン回転数とから、前記基準判定値を算出することを特徴とする請求項 7 記載のディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディーゼルエンジンの粒子状物質を捕集して排気ガスを浄化するディーゼルパティキュレートフィルタ装置（DPF 装置）及びその再生制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ディーゼルエンジンから排出される粒子状物質（PM：パティキュレート：以下 PM とする）の排出量は、NO_x、CO、HC 等と共に年々規制が強化されてきており、この PM をディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF：Diesel Particulate Filter：以下 DPF とする）と呼ばれるフィルタで捕集して、外部へ排出される PM の量を低減する技術が開発されている。

【0003】 この PM を捕集する DPF にはセラミック製のモノリスハニカム型ウオールフロータイプフィルタや、セラミックや金属を繊維状にした繊維型フィルタタイプのフィルタ等があり、これらの DPF を用いた DPF 装置は、他の排気ガス浄化装置と同様に、エンジンの排気管の途中に設置され、エンジンで発生する排気ガスの PM を浄化して排出している。

【0004】 しかし、この PM 捕集用の DPF 装置のフィルタは、PM の捕集に伴って目詰まりが進行し、捕集した PM の量に略比例して排気圧力（排圧）が上昇するので、このフィルタから PM を除去する必要がある、主として 3 つの方法及び装置が開発されている。

【0005】 一つは、2 つのフィルタを使用して交互に切り換えながら、一方のフィルタで排気ガス中の PM を捕集し、他方のフィルタでは、フィルタを電気ヒータ等で加熱して捕集した PM を燃焼して再生する方法及び装置である。

【0006】 また、もう一つは、フィルタに固体フィルタを用いて、この固体フィルタの上流側に酸化触媒を配置して、この酸化触媒に基づく化学反応により、固体フィルタに捕集される PM を処理する方法及び装置である。

【0007】 また、もう一つは、触媒付きの固体フィルタと、PM の燃焼を促進させる触媒添加剤を用いる方法及び装置である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらのDPF装置のフィルタの目詰まりの要因となるものとしては、燃料の未燃分であるスス等以外にも、潤滑油の燃え残りのアッシュ分がある。

【0009】この潤滑油は、潤滑油タンクからエンジン各部やピストンリング周辺に供給されエンジン内部を循環しているが、ピストンリングやバルブ周辺からエンジンのシリンダ内に紛れ込む。

【0010】この潤滑油は、エンジンのシリンダ内で高温に曝されても、その潤滑油に含まれるカルシウムや亜鉛等の成分が燃焼せずにアッシュ（灰分）として燃え残るので、このアッシュが排気ガス中に含まれて運ばれDPF装置のフィルタに捕集されることになる。

【0011】そして、このフィルタに捕集されたアッシュは、フィルタの再生操作などによっても燃焼除去されず、フィルタ内に徐々にであるが蓄積されてしまう。この漏出する潤滑油は1万km走行で十数リットル程度の非常に僅かな量であるが、走行距離が延びるに連れて、その総量は無視できなくなり、走行距離で数万kmから十万km程度になると、このアッシュの堆積及び蓄積によるフィルタの目詰まりが進展し、フィルタ前後の排気圧力（排圧）が影響を受けるようになる。

【0012】一方、従来技術のDPF装置においては、PMによるフィルタの目詰まりをフィルタ前後で計測された排気圧力と所定の排圧判定値との比較で判断し、この測定した排気圧力から算出される排圧値や差圧や圧力比等が、所定の判定値を超えた時に、フィルタの再生操作を開始するように制御している。

【0013】しかし、従来技術のDPF装置においては、潤滑油から発生するアッシュによるフィルタの目詰まりを考慮していないため、走行距離を重ねるに連れて、排圧が徐々に上昇するので、この再生操作の開始の判定が徐々に不適切なものとなるという問題がある。

【0014】本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、ディーゼルパティキュレートフィルタ装置において、潤滑油から生じるアッシュのフィルタへの蓄積状態を推定しながら、このアッシュ蓄積推定値により、再生開始の判断に用いる排圧に関する排圧判定値を修正乃至補正して、再生操作の開始時期を適正に判断でき、フィルタの目詰まりを防止しながら、効率よくPMを除去できるディーゼルパティキュレートフィルタ装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するためのパティキュレートフィルタ装置（DPF装置）は、次のように構成される。

【0016】1）ディーゼルエンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集するフィルタと、排気通路に設けた排気圧力センサと、該排気圧力センサで計測した排気圧力と所定の排圧判定値との比較による判定結果により、前記

フィルタの再生操作を開始して、前記フィルタが捕集した粒子状物質を燃焼又は触媒による化学反応により除去して前記フィルタを再生する再生制御手段を備えたディーゼルパティキュレートフィルタ装置において、前記再生制御手段が、排気ガス中へ漏出したアッシュが前記フィルタに蓄積されるアッシュ累積量を推定し、該アッシュ累積推定値に基づいて再生操作開始の判定用の前記排圧判定値を修正するように構成される。

【0017】このDPF装置とその再生操作としては、次のような、それぞれのタイプのDPF装置に対応した再生操作があるが、その他のDPF装置や再生操作であってもよい。

【0018】複数のフィルタを交互に切り換えるDPF装置で多く用いられる再生操作としては、フィルタに設けた加熱ヒータに通電してフィルタを粒子状物質の燃焼温度以上に加熱して粒子状物質を焼却する操作があり、また、フィルタに触媒を担持させたDPF装置に対する再生操作としては、排気ガス温度を上げて、粒子状物質を触媒による化学反応により除去する操作等がある。

【0019】また、この排気圧力センサで計測した排気圧力と所定の排圧判定値との比較による判定には、次に述べるような判定の仕方やその組み合わせによる判定の仕方があるが、これ以外の判定であっても、排気圧力と所定の排圧判定値を使用するものであればよい。

【0020】その一つは、フィルタ上流側に設けた排気圧力センサで計測した排気圧力 P_e と、所定の排圧判定値 P_{es} とを比較して、計測した排気圧力 P_e が所定の排圧判定値 P_{es} を超えた時に、再生操作を開始するものである。

【0021】もう一つは、フィルタの上流側に設けた排気圧力センサで計測した排気圧力 P_1 と、フィルタの下流側に設けた排気圧力センサで計測した排気圧力 P_2 との差圧 $\Delta P_e = P_1 - P_2$ と、所定の排圧判定値 ΔP_{es} を比較して、計測した排気圧力 ΔP_e が所定の排圧判定値 ΔP_{es} を超えた時に、再生操作を開始するものである。

【0022】また、差圧 ΔP_e ではなく、圧力比 $R_e = P_1 / P_2$ と所定の圧力比判定値 R_{es} とを比較して、計測した圧力比 R_e が所定の圧力比判定値 R_{es} を超えた時に、再生操作を開始する判定方法もある。

【0023】2）上記のDPF装置において、前記再生制御手段が、エンジンのトルクとエンジン回転数とから、そのエンジン運転状態において前記フィルタに蓄積するアッシュ量を算出し、該算出したアッシュ量を累積計算して、前記アッシュ累積推定値を算出するように構成される。

【0024】このエンジンのトルク Q とエンジン回転数 N_e とから、そのエンジンの運転状態における漏出した潤滑油の燃え残りのアッシュがフィルタに堆積及び蓄積するアッシュ量 A_{sh} を算出する際には、予め実験や計

算で得られているエンジンのトルク Q とエンジン回転数 Ne と、そのエンジンの運転状態におけるフィルタに蓄積されるアッシュ量 Ash との関係を求めておいて、マップデータ $Mash(Q, Ne)$ や関数 $fash(Q, Ne)$ として用意し、これを使用する。

【0025】このアッシュ量は、エンジンの運転状態により消費される潤滑油の量を実験や計算により求めることができ、また、潤滑油1リットルで $8g \sim 10g$ 程度のアッシュ量が生じるので、このアッシュ量がフィルタを目詰まりさせることによる排圧上昇分を、このアッシュ量から換算して、マップデータ $Mash(Q, Ne)$ や関数 $fash(Q, Ne)$ を得る。

【0026】3) 上記のDPF装置において、前記再生制御手段が、前記アッシュ累積推定値に対応する排圧係数を算出して、該排圧係数を基準判定値に乗じて求めた値に、前記排圧判定値を修正するように構成される。

【0027】つまり、アッシュ累積推定値 $SAsh = \sum (Ash \times \Delta t)$ に対応する排圧係数 $\alpha 1$ を算出して、この排圧係数 $\alpha 1$ を基準判定値 $\Delta Pe0$ 、 $Pe0$ 、 $Re0$ に乗じて求めた値 $\alpha 1 \times \Delta Pe0$ 、 $\alpha 1 \times Pe0$ 、 $\alpha 1 \times Re0$ に、各判定値 ΔPes 、 Pes 、 Res を置き換えて修正する。

【0028】4) 上記のDPF装置において、前記再生制御手段が、前記排気圧力センサで再生開始時期の判定用の排気圧力を計測した時の、エンジンのトルクとエンジン回転数とから、前記基準判定値を算出するように構成される。

【0029】この基準判定値 $\Delta Pe0$ 、 $Pe0$ 、 $Re0$ の算出においても、エンジンのトルク Q とエンジン回転数 Ne のエンジンの運転状態に関係する再生開始時期の判定用の基準判定値 $\Delta Pe0$ 、 $Pe0$ 、 $Re0$ を予め実験や計算で得ておき、これをマップデータ $M\Delta pe0(Q, Ne)$ 、 $Mpe0(Q, Ne)$ 、 $Mre0(Q, Ne)$ や関数 $f\Delta pe0(Q, Ne)$ 、 $fpe0(Q, Ne)$ 、 $fre0(Q, Ne)$ として用意し、これを使用する。

【0030】そして、パティキュレートフィルタ装置(DPF装置)の再生制御方法は、次のように構成される。

【0031】1) ディーゼルエンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集するフィルタと、排気通路に設けた排気圧力センサと、該排気圧力センサで計測した排気圧力と所定の排圧判定値との比較による判定結果により、前記フィルタの再生操作を開始して、前記フィルタが捕集した粒子状物質を燃焼又は触媒による化学反応により除去して前記フィルタを再生する再生制御手段を備えたディーゼルパティキュレートフィルタ装置において、排気ガス中へ漏出したアッシュが前記フィルタに蓄積されるアッシュ累積量を推定し、該アッシュ累積推定値に基づいて再生操作開始の判定用の前記排圧判定値を修正するよ

うに構成される。

【0032】2) 上記のDPF装置の再生制御方法において、エンジンのトルクとエンジン回転数とから、そのエンジン運転状態において前記フィルタに蓄積するアッシュ量を算出し、該算出したアッシュ量を累積計算して、前記アッシュ累積推定値を算出するように構成される。

【0033】3) 上記のDPF装置の再生制御方法において、前記アッシュ累積推定値に対応する排圧係数を算出して、該排圧係数を基準判定値に乗じて求めた値に、前記排圧判定値を修正するように構成される。

【0034】4) 上記のDPF装置の再生制御方法において、前記排気圧力センサで再生開始時期の判定用の排気圧力を計測した時の、エンジンのトルクとエンジン回転数とから、前記基準判定値を算出するように構成される。

【0035】以上の構成のDPF装置及びその再生制御方法によれば、次のような作用効果を得ることができる。

【0036】1) エンジンの潤滑油の燃え残りのアッシュのフィルタへの蓄積及び堆積状態を推定しながら、この潤滑油の蓄積推定値(堆積計算値)により、再生操作開始の判定に用いる排圧判定値を修正しているため、エンジンのシリンダから排気ガス中に漏出する潤滑油の燃え残りのアッシュのフィルタへの蓄積による排気圧力への影響が、再生開始時期の判定に反映されることになり、その結果、再生開始時期の判定が常に適切に行われるようになる。

【0037】2) そして、予め実験や計算などによって求められた、エンジンのトルクとエンジン回転数とアッシュ蓄積量との関係を使用して、エンジンのトルクとエンジン回転数とからフィルタに蓄積するアッシュ量を算出し、このアッシュ量を累積計算してアッシュ累積推定値を算出することにより、アッシュ累積推定値を簡単なアルゴリズムで正確に推定できるようになる。

【0038】3) また、排圧判定値の修正を、アッシュ累積推定値に対応する排圧係数を算出して、この排圧係数を基準判定値に乗じて求めた値に修正するので、潤滑油の影響を再生開始時の判定に反映するための演算が非常に単純な計算となる。

【0039】4) 更に、予め実験や計算などによって求められた、エンジンのトルクとエンジン回転数と、そのエンジンの運転状態における基準判定値との関係を使用して、再生開始時期の判定用の排気圧力を計測した時の、エンジンのトルクとエンジン回転数とから基準判定値を算出し、この基準判定値から排圧判定値を算出するため、測定した排気圧力と比較判定用の排圧判定値とが同じエンジンの運転状態のもの同士で比較できることになり、エンジンの運転状態の違いによる排気圧力の違いが解消されるので、再生操作開始時の判定がよりきめ

細かくより適切なものとなる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施の形態のディーゼルパティキュレートフィルタ装置（以下DPF装置とする）について、図面を参照しながら説明する。

【0041】〔DPF装置の構成〕図1に、この実施の形態のDPF装置1の構成を示す。このDPF装置1は、連続再生式のDPF装置であり、エンジンEの排気通路2に設けられ、上流側から酸化触媒3と触媒付フィルタ4が設けられた装置である。

【0042】そして、触媒付フィルタ4の再生制御用に、酸化触媒3の排気入口側に第1排気圧センサ51が、また、触媒付フィルタ4の排気出口側に第2排気圧センサ52が設けられる。

【0043】これらのセンサの出力値P1、P2は、エンジン運転の全般的な制御を行うと共に、触媒付フィルタ4の再生制御及び再生操作を行う再生制御手段50を含むエンジンの制御装置（ECU：エンジンコントロールユニット）5に入力され、この制御装置5から出力される制御信号により、エンジンEの燃料噴射装置6が制御される。

【0044】また、酸化触媒3は、多孔質のセラミックのハニカム構造等の担持体に、白金（Pt）／γアルミナ等の酸化触媒を担持させて形成され、触媒付フィルタ4のフィルタは、多孔質のセラミックのハニカムのチャンネルの入口と出口を交互に目封じしたモノリスハニカム型ウオールフロータイプのフィルタや、アルミナ等の無機繊維をランダムに積層したフェルト状のフィルタ等で形成され、このフィルタの部分にPt／γアルミナ等の触媒を担持して形成される。

【0045】そして、触媒付フィルタ4のフィルタに、モノリスハニカム型ウオールフロータイプを採用した場合には、排気ガスG中の粒子状物質（以下PMとする）は多孔質のセラミックの壁で捕集（トラップ）され、繊維型フィルタタイプを採用した場合には、フィルタの無機繊維によりPMが捕集されることになる。

【0046】〔再生制御方法〕次に、この構成のDPF装置1における再生制御方法について説明する。

【0047】この再生制御方法は、制御装置5に搭載される制御プログラムや入出力装置等で形成される再生制御手段50によって実施され、再生操作の開始の判断は、図2に例示するような再生操作開始時の判断フローに従って行われる。

【0048】説明し易いように、例示したこの再生操作開始時の判断フローは、エンジンEの制御フロー（図示しない）や後述する図3に示すような排圧判定値の修正フローと並行して実行され、適宜、図3の排圧判定値の修正フローで修正した再生操作開始の判定用の排圧判定値 ΔP_{es} を、入力して再生操作開始の判定を行い、開始時期であると判定すれば、再生操作である再生モード

運転を開始する指示を出力する。

【0049】つまり、エンジンEの運転制御中は並行してこのフローが排圧判定値の修正フローと共に、一定時間毎に繰り返し呼ばれて実行され、エンジンEの制御が終了すると、これらのフローも呼ばれなくなり実質的に触媒付フィルタ4の再生操作も終了するものとして構成している。

【0050】図2に示す再生操作開始時の判断フローでは、スタートすると、ステップS11で、この再生操作開始の判断用としてフィルタ4の上流側に設けた第1排気圧力センサ51で計測した排気圧力P1と、フィルタ4の下流側に設けた第2排気圧力センサ52で計測した排気圧力P2とを入力し、ステップS12で、差圧 $\Delta P_e = P1 - P2$ を算出し、ステップS13で、図3の排圧判定値の修正フローで修正した再生操作開始の判定用の排圧判定値 ΔP_{es} を入力する。

【0051】そして、ステップS14で、差圧 ΔP_e と所定の排圧判定値 ΔP_{es} とを比較して、計測した排気圧力 ΔP_e が所定の排圧判定値 ΔP_{es} を超えた時に、ステップS15で再生モード運転の開始を指示してからリターンし、超えない時はそのままリターンする。

【0052】この再生モード運転の操作としては、図1のDPF装置1では、燃料噴射制御において、主噴射を遅延（リタード）させたり、更に、後噴射（ポストインジェクション）を行って、排気ガス温度を上げて、酸化触媒3を活性化させると共に、触媒付フィルタ4に担持された触媒による化学反応によりPMを除去し、触媒付フィルタ4を再生処理する。

【0053】〔排圧判定値の修正方法〕そして、本発明においては、上記で使用する再生操作開始の判定用の排圧判定値 ΔP_{es} を、排気ガスG中へ漏出したエンジンEの潤滑油の燃え残りのアッシュがフィルタ4に蓄積されるアッシュの累積量 SA_{sh} を推定し、このアッシュ累積推定値 SA_{sh} に基づいて排圧判定値 ΔP_{es} を修正及び補正するように構成される。

【0054】この修正及び補正は、図3に例示するような排圧判定値の修正フローに従って行われる。

【0055】このフローがスタートすると、最初に、ステップS21で、エンジンEの運転状態を示すトルクQとエンジン回転数Neが入力され、次のステップS22で、このトルクQとエンジン回転数Neとから、単位時間（ Δt ）内にアッシュがフィルタ4に蓄積されるアッシュ量 As_h を、図4に示すような予め入力されたマップデータ $MA_{sh}(Q, Ne)$ から算出する。

【0056】このマップデータ $MA_{sh}(Q, Ne)$ の値は、予め実験や計算等で、トルクQとエンジン回転数Neに対応した触媒付フィルタ4に蓄積されるアッシュ量 As_h を求めておき、再生制御手段50に事前に入力しておくものである。なお、マップデータの代わりにQとNeから As が算出される関数 $f_{ash}(Q, Ne)$

として、予め再生制御手段50に入力しておいてもよい。

【0057】ステップS23でこの算出されたアッシュ量 A_{sh} を、アッシュ累積推定値 SA_{sh} に加算する($SA_{sh}=SA_{sh}+A_{sh}\times\Delta t$)。

【0058】つまり、再生制御手段50が、エンジンEのトルクQとエンジン回転数Neとから、そのエンジンEの運転状態における触媒付フィルタ4へ蓄積するアッシュ量 A_{sh} を算出し、この算出したアッシュ量 A_{sh} を累積計算して、アッシュ累積推定値 $SA_{sh}=\sum(A_{sh}\times\Delta t)$ を算出するように構成される。

【0059】そして、ステップS24で、図5に示すような、このアッシュ累積推定値 SA_{sh} に対応する排圧係数 α_1 を算出し、ステップS25で、排気圧力センサ51、52で再生開始時期の判定用の排気圧力P1、P2を計測した時の、エンジンのトルクQとエンジン回転数Neとから、そのエンジンEの運転状態における基準判定値 ΔPe_0 を求める。

【0060】この基準判定値 ΔPe_0 の算出においても、エンジンのトルクQとエンジン回転数Neのエンジンの運転状態に係る再生操作の開始時期の判定用の基準判定値 $\Delta Pe_0(Q, Ne)$ を予め実験や計算で求めておき、これを図6に示すようなマップデータ $M\Delta pe_0(Q, Ne)$ や関数 $f\Delta pe_0(Q, Ne)$ として用意し、これを使用する。

【0061】そして、ステップS26で、排圧判定値 ΔPes の修正(補正)を行うが、この修正は排圧係数 α_1 を基準判定値 ΔPe_0 に乗じて求めた値 $\alpha_1\times\Delta Pe_0$ に、排圧判定値 ΔPes を置き換えることにより行う。即ち、 $\Delta Pes=\alpha_1\times\Delta Pe_0$ とする。

【0062】最後に、ステップS26で、この修正した排圧判定値 ΔPes を出力してリターンする。

【0063】【効果】以上の構成のDPF装置1とその再生制御方法によれば、次のような効果を奏することができる。

【0064】エンジンEの潤滑油の燃え残りのアッシュの触媒付フィルタ4への蓄積状態を推定しながら、このアッシュ蓄積推定値 SA_{sh} により、再生操作開始の判定に用いる排圧判定値 ΔPes を修正するので、エンジンEの燃焼室から排気ガスG中に漏出する潤滑油の燃え残りのアッシュの触媒付フィルタ4への蓄積による排気圧力P1、P2への影響を、再生開始時期の判定に反映することができる。その結果、再生開始時期の判定を常時適切に行うことができる。

【0065】そして、エンジンのトルクQとエンジン回転数Neと、そのエンジン運転状態における触媒付フィルタ4へ蓄積乃至堆積するアッシュ量 A_{sh} との関係を使用して、触媒付フィルタ4へ蓄積するアッシュ量 A_{sh} を算出し、累積計算して、累積推定値 SA_{sh} を算出することにより、アッシュの累積量を簡単なアルゴリズム

で正確に推定できるようになる。

【0066】また、排圧判定値 ΔPes の修正を、アッシュ累積推定値 SA_{sh} に対応する排圧係数 α_1 を基準判定値 ΔPe_0 に乗じて求めた値 $\alpha_1\times\Delta Pe_0$ に修正する単純な計算で行っているため、潤滑油のアッシュの影響を再生開始時の判定に反映するための演算を非常に単純な計算でできるようになる。

【0067】更に、基準判定値 ΔPe_0 を、予め実験や計算などによって求められた、エンジンのトルクQとエンジン回転数Neとから算出するので、測定した排気圧力P1、P2と比較用の排圧判定値 ΔPes とが同じエンジンの運転状態のもの同士で比較できるので、エンジンの運転状態の差による排気圧力P1、P2の差を解消することができ、再生開始時の判定をよりきめ細かく行うことができる。

【0068】【他の実施の形態】なお、再生操作の開始時の判定に関しては、この実施の形態の他にも、フィルタ4の上流側に設けた排気圧力センサ51で計測した排気圧力 $Pe=P1$ と、所定の排圧判定値 Pes とを比較して、計測した排気圧力 Pe が所定の排圧判定値 Pes を超えた時に、再生操作を開始したりするDPF装置やその再生制御方法もある。

【0069】また、フィルタ4の上流側に設けた排気圧力センサ51で計測した排気圧力P1と、フィルタ4の下流側に設けた排気圧力センサ52で計測した排気圧力P2の圧力比 $Re=P1/P2$ と、所定の圧力比判定値 Res とを比較して、計測した圧力比 Re が所定の圧力比判定値 Res を超えた時に、再生モード運転を開始するようにするDPF装置やその再生制御方法もある。

【0070】また、これらの幾つかの判定を組み合わせたDPF装置やその再生制御方法もあるが、本発明のDPF装置と再生制御方法は、これらのDPF装置やその再生制御方法は勿論のこと、これ以外の排気圧力を再生操作の開始時の判定に使用するのDPF装置とその再生制御方法を含むものである。

【0071】

【発明の効果】以上の説明したように、本発明のディーゼルパーティキュレートフィルタ装置(DPF)装置及びその再生制御方法によれば、潤滑油から生じるアッシュのフィルタへの蓄積及び堆積状態を推定しながら、このアッシュの蓄積推定値により、再生開始の判断に用いる排気圧力に関する排圧判定値を修正乃至補正しているので、潤滑油から生じるアッシュのフィルタ目詰まりの影響を考慮した再生操作開始時の判定ができる。

【0072】その結果、このDPF装置を搭載したディーゼルエンジン車の走行距離が大きくなっても、DPF装置のフィルタの再生開始時期を適正に判断できるので、フィルタの目詰まりを防止しながら、効率よくPMを除去して走行できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施の形態のディーゼルパティキュレートフィルタ装置の構成図である。

【図2】ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生操作開始時の判断フローを例示するフロー図である。

【図3】排圧判定値の修正フローを例示するフロー図である。

【図4】エンジンのトルクとエンジン回転数と、単位時間内にアッシュがフィルタに蓄積される量との関係を示すマップデータの模式的な図である。

【図5】アッシュ累積推定値と排圧係数との関係を示す図である。

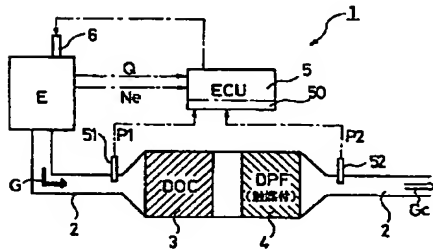
【図6】エンジンのトルクとエンジン回転数と、再生開始時期の判定用の基準判定値との関係を示すマップデータの模式的な図である。

【符号の説明】

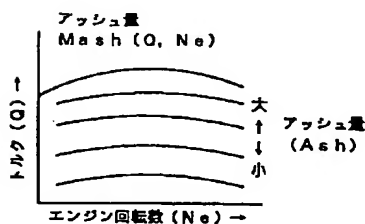
- 1 連続再生型パティキュレートフィルタ装置
- 2 排気通路
- 3 酸化触媒

- 4 触媒付フィルタ
- 5 制御装置 (ECU)
- 6 燃料噴射装置
- 50 再生制御手段
- 51 第1排気圧センサ
- 52 第2排気圧センサ
- E ディーゼルエンジン
- G 排気ガス
- Ne エンジン回転数
- Q エンジンのトルク
- Ash アッシュ量
- SAsh アッシュの累積量
- $\alpha 1$ 排圧係数
- P1 計測した上流側排気圧力
- P2 計測した下流側排気圧力
- ΔP_{e0} , P_{e0} , R_{e0} 基準判定値
- ΔP_{es} , P_{es} , R_{es} 所定の排圧判定値

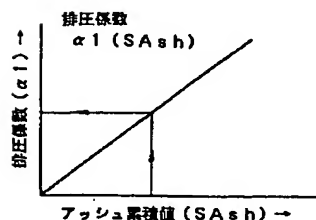
【図1】



【図4】

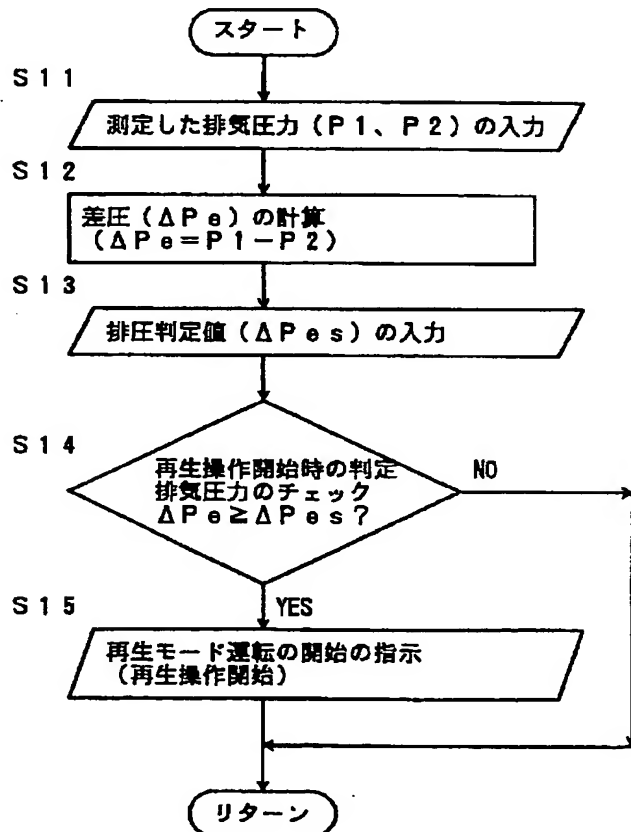


【図5】



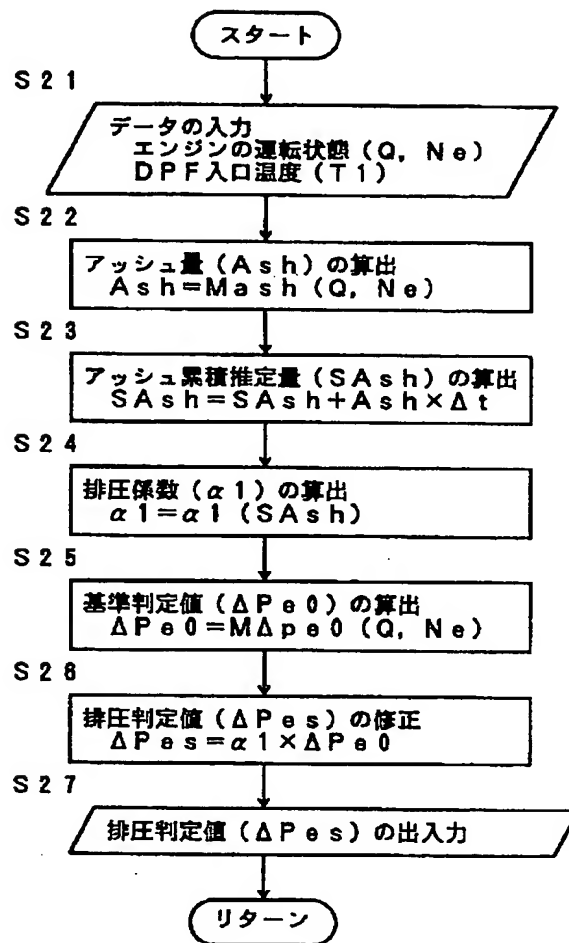
【図2】

〔再生操作開始時の判断フロー〕

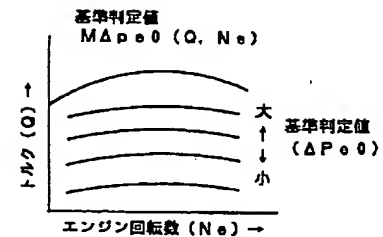


【図3】

[排圧判定値の修正フロー]



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 常夫
神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社藤沢工場内
(72)発明者 越智 直文
神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社藤沢工場内

(72)発明者 我部 正志
神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
株式会社藤沢工場内
Fターム(参考) 3G090 AA03 BA01 CA01 CB00 DA04
EA02
4D058 JA32 JB06 JB28 MA44 MA51
MA54 MA60 SA08 TA06